

10.615.129  
09.05.2003

Jeffery A. Tyler, Control System  
Regulating Air Flow To Engine  
Intake.

CLIPPEDIMAGE= JP404060115A

PAT-NO: JP404060115A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04060115 A

TITLE: INTERCOOLER BYPASS VALVE CONTROL DEVICE OF INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE  
PROVIDED WITH SUPERCHARGER HAVING INTERCOOLER

PUBN-DATE: February 26, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHOJI, AKIRA

ONISHI, TAKANORI

WAKAMATSU, HITOSHI

HASHIMOTO, HIROMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYOTA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP02169865

APPL-DATE: June 29, 1990

INT-CL (IPC): F02B029/04

US-CL-CURRENT: 123/563

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve heating performance by bypassing an intercooler only when an engine cooling water temperature, an engine load and an engine speed are at the respective specified values or lower, and thereby preventing excessive cooling of intake air and decrease of the engine cooling water temperature.

CONSTITUTION: An intercooler 3 is provided on an intake passage 2 of an

internal combustion chamber 1 provided with a supercharger for cooling intake air. An intercooler bypass valve 5 is provided so that flow of the intake air is switched between the intercooler 3 and a bypass passage 4 thereof. An engine cooling water temperature is detected by means of a means 6, an engine load is detected by a means 7, and an engine speed is detected by a means 8. It is judged whether the detected values of the engine cooling water temperature, the engine load and the engine speed are lower than the specified values or not respectively by means 9 to 11. When the detected values are judged to be specified values or lower, the intercooler bypass valve 5 is switched to a side of the bypass passage 4 by a means 14.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-60115

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)2月26日

F 02 B 29/04

S

6502-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 インタークーラ装着過給機付内燃機関のインタークーラバイパスバルブ制御装置

⑯特 願 平2-169865

⑰出 願 平2(1990)6月29日

⑱発明者	正 司 章	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱発明者	大 西 孝 則	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱発明者	若 松 仁	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑱発明者	橋 本 浩 道	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑲出 願 人	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市トヨタ町1番地	
⑳代理人	弁理士 田 渕 経 雄	外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インタークーラ装着過給機付内燃機関の  
インタークーラバイパスバルブ制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 過給機付内燃機関と、その吸気通路に設けられた吸気冷却用のインタークーラと、インタークーラをバイパスするバイパス通路と、吸気の流れをインタークーラとバイパス通路との間に切替えるインタークーラバイパスバルブと、を備えたインタークーラ装着過給機付内燃機関において、機関冷却水温を検出する機関冷却水温検出手段と、機関負荷を検出する機関負荷検出手段と、機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段と、検出された機関冷却水温が所定水温より低いかな否かを判別する水温判別手段と、検出された機関負荷が所定負荷より小さいかな否かを判別する負荷判別手段と、検出された機関回転速度が所定回転速度より低いかな否かを判別する回転速度判別手段と、検出された機関冷却水温が所定水温より低いと判別

されかつ検出された機関負荷が所定負荷より小さいと判別されかつ検出された機関回転速度が所定回転速度より低いと判別されたときにのみインタークーラバイパスバルブをバイパス通路側に切替えるバイパスバルブ切替実行処理手段と、を備えたことを特徴とするインタークーラ装着過給機付内燃機関のインタークーラバイパスバルブ制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、インタークーラを備えた過給機付内燃機関に関し、とくに、吸気の流れをインタークーラとインタークーラに対して設けたバイパス通路との間に切替えるインタークーラバイパスバルブの切替制御装置に関する。

〔従来の技術〕

過給機付内燃機関において、過給機によって圧縮されて昇温した吸気の温度をさげ、充填効率を上げて出力向上をはかるために、過給機と機関本体との間の吸気通路にインタークーラ(吸気冷却

器)を設けることは知られている。

また、インタークーラに対してバイパス通路と制御弁を設けて、エンジンが暖機されていないような時吸気の過冷却を防ぐために、吸気の一部をバイパス通路側に流すことも知られている(たとえば、特開昭62-271932号公報)。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、インタークーラを装備すると吸気温度が低下するために、低、中速で走っている場合等のような軽負荷時の機関冷却水の水温が、インタークーラを装備していない場合に比べて低下する。この機関冷却水温の低下によって、暖房性能が悪化し、とくに寒冷地の車内暖房が問題となる。

たとえば、上記特開昭62-271932号公報のような手段による場合は機関の暖機性能はよくなるが、市街地走行中の暖房性能はインタークーラを装備していない場合に比べて低下し、暖房性能の解決策にはならない。

本発明は、インタークーラ装着過給機付内燃機関の暖房性能を向上させるインタークーラバイパ

スバルブ制御装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するための、本発明に係るインタークーラ装着過給機付内燃機関のインタークーラバイパスバルブ制御装置は、次の装置から成る。

すなわち、第1図に示すように、過給機付内燃機関1と、その吸気通路2に設けられた吸気冷却用のインタークーラ3と、インタークーラ3をバイパスするバイパス通路4と、吸気の流れをインタークーラ3とバイパス通路4との間に切替えるインタークーラバイパスバルブ5と、を備えたインタークーラ装着過給機付内燃機関において、機関冷却水温を検出する機関冷却水温検出手段6と、機関負荷を検出する機関負荷検出手段7と、機関回転速度を検出する機関回転速度検出手段8と、検出された機関冷却水温が所定水温より低いかなかを判別する水温判別手段9と、検出された機関負荷が所定負荷より小さいかなかを判別する負荷判別手段10と、検出された機関回転速度が所定回転速度より低いかなかを判別する回転速度判別手

段11と、検出された機関冷却水温が所定水温より低いと判別されかつ検出された機関負荷が所定負荷より小さいと判別されかつ検出された機関回転速度が所定回転速度より低いと判別されたときにのみインタークーラバイパスバルブ5をバイパス通路4側に切替えるバイパスバルブ切替実行処理手段12と、を備えたインタークーラ装着過給機付内燃機関のインタークーラバイパスバルブ制御装置。

(作用)

上記本発明装置において、所定水温をたとえば75℃、所定負荷をたとえば全負荷の2/3負荷、所定回転速度をたとえば3000rpmと設定する。寒冷地の低中速走行中等の軽負荷時には、機関冷却水温が75℃より低く、機関負荷が2/3全負荷より小で、機関回転速度が3000rpmより小のため、3つの条件の全てが成立するので、インタークーラバイパスバルブはバイパス通路側に開となり、吸気はインタークーラを通らないで、バイパス通路を流れて機関に流れる。このため、吸気温度が

過冷却されず機関冷却水温も低くなり過ぎることが防止され、したがって、暖房性能が向上する。

なお、機関暖機中も、上記の3つの条件は成立するので、吸気はインタークーラをバイパスして流れ、機関暖機時間も改善される。

(実施例)

以下、本発明に係る望ましい実施例を第2図、第3図を参照して説明する。

第2図において、1は内燃機関本体、13は排気タービン過給機(ターボチャージャー)であり、内燃機関本体1と過給機13のコンプレッサとの間の吸気通路2にはインタークーラ(吸気冷却器)3が設けられている。4はインタークーラ3をバイパスするバイパス通路で、5はインタークーラ3とバイパス通路4との間に吸気の流れをON-OFF的に切替えるバイパスバルブである。バイパスバルブ5は、たとえばバルブA、バルブBを有し、バルブAはバイパス通路4に、バルブBは吸気通路2に設けられており、バルブAが開、バルブBが閉のとき吸気はバイパス通路4を流れ、バ

バルブ A が閉、バルブ B が開のとき吸気はインタークーラ 3 を流れる。

バイパスバルブ 5 のバルブ A、バルブ B は、負圧作動式アクチュエータ 14 によって同時に作動され、アクチュエータ 14 への、バキュームポンプ (図示せず) からの負圧の導入の ON-OFF は、バキュームスイッチングバルブ (VSV) 15 によってなされる。そして、VSV 15 の ON-OFF は、マイクロコンピュータからなる制御装置 (ECU) 16 からの指令に基づいて行われる。

内燃機関本体 1 の機関冷却水通路には機関冷却水温を検出して出力する水温センサ 17 が設けられている。この水温センサ 17 は、第 1 図に示した機関冷却水温検出手段 6 に相当する手段である。水温センサ 17 の出力は ECU 16 に供給される。

18 は内燃機関がディーゼル機関のときに用いられる燃料噴射ポンプを示している。(ただし、本発明はディーゼルに限るものではない。) 燃料噴射ポンプ 18 は燃料噴射に必要な圧力を発生し、負荷、回転速度に応じ噴射量、噴射時間を適当に定

め、燃料室内に燃料を噴射する役目を果たすものであるから、負荷信号、回転数信号を燃料噴射ポンプ 18 からとることができる。ロータリポジションセンサ 19 はアクセル開度に相関し、負荷とはほぼ相関するものであるから、ロータリポジションセンサ 19 を負荷検出センサとして利用し、その出力を ECU 16 に供給する。したがって、ロータリポジションセンサ 19 は、第 1 図の機関負荷検出手段 7 を構成している。また、20 は燃料噴射ポンプに設けた機関回転速度センサであり、第 1 図の機関回転速度検出手段 8 を構成し、その出力信号は ECU 16 に導かれている。

ECU 16 は、通常のマイクロコンピュータと同様、入出力インターフェイス、セントラルプロセッサユニット (CPU)、リードオンリメモリ (ROM)、ランダムアクセスメモリ (RAM) を有する。各センサ 17、19、20 の出力は入力インターフェイスを介し、或いはアナログ信号のときは A/D 変換器 (アナログ/ディジタルコンバータ) を介してディジタル信号に変換されて RAM に一

時的に記憶され、CPU に読出されて、演算に用いられる。ROM は第 3 図に示したようなインタークーラバイパスバルブ制御プログラムを記憶しており、このプログラムは CPU に読出されて、一定時間毎に実行される。そして、その演算結果により VSV 15 が作動されて、アクチュエータ 14 を介してインタークーラバイパスバルブ 5 が切替制御される。

第 3 図の制御ルーチンにおいて、ステップ 101 で機関冷却水温 TW を読込み、ステップ 102 で機関負荷 TP を読込み、ステップ 103 で機関回転速度 NE を読込む。これらのデータの読込みは、順序は問わない。

次に、ステップ 104 に進み、読込まれた機関冷却水温 TW が所定温度 TW0 (たとえば、75℃) より低いかなんかを判別する。TW < TW0 なら次のステップ 105 に進み、TW ≥ TW0 ならステップ 108 に進む。ここで、ステップ 104 は第 1 図の水温判別手段 9 を構成する。

ステップ 105 では、読込まれた機関負荷 TP が

所定負荷 TP0 (たとえば、全負荷の 2/3 の負荷) より小さいかなんかを判別する。TP < TP0 なら次のステップ 106 に進み、TP ≥ TP0 ならステップ 108 に進む。ここで、ステップ 105 は第 1 図の負荷判別手段 10 を構成する。

ステップ 106 では、読込まれた機関回転速度 NE が所定回転速度 NE0 (たとえば、3000rpm) より小さいかなんかを判別する。NE < NE0 ならステップ 107 に進み、NE ≥ NE0 ならステップ 108 に進む。ここで、ステップ 106 は第 1 図の回転速度判別手段 11 を構成する。ただし、上記で、ステップ 104、105、106 の順序は問わない。

ステップ 107 は、TW < TW0、TP < TP0、NE < NE0 の 3 つの条件の全てが成立したときにのみ実行されるステップで、インタークーラバイパスバルブ 5 をバイパス通路 4 側に切替える、すなわちバイパス ON の実行処理をするステップである。ステップ 108 は、上記 3 つの条件の全てが成立するとき以外のときに実行されるステップで、インタークーラバイパスバルブ 5 をインター

クーラ3側に切替える、すなわちバイパスをOFFの実行処理をするステップである。ステップ107とステップ108を合せたものが、第1図のバイパスバルブ切替実行処理手段12を構成する。

ステップ107 またはステップ108 からエンドのステップに進んで、その回の演算を終了し、後は一定時間毎に、上記演算を繰返す。

つぎに、作用を説明する。

寒冷地における低中速走行等の軽負荷時には、機関冷却水温TWが75℃より低、機関負荷TPが2/3全負荷より小、機関回転速度NEが3000rpmより小、の3つの条件が全て成立する。したがって、ステップ107の指令によりVSV15がONとされ、アクチュエータ14に負圧が導かれ、バイパスバルブAが開、バイパスバルブBが閉とされ、吸気はバイパス通路4側を流れる。このため、吸気がインタークーラ3によって過冷却されることが防止され、機関冷却水温は吸気がインタークーラに通された場合に比べて、上昇し、暖房性能が改善される。

悪化する。また、高回転では、低負荷でも過給圧とターボ出口の吸気温が高いために、バイパスするとインタークーラの圧損がなくなる分過給圧が高くなりすぎて、機関破損の問題となる。また、吸気温も高くなりすぎて、耐久信頼性上問題がある。

したがって、上記3条件がすべて成立する時のみ、インタークーラ3をバイパスさせると、暖房性の改善以外に、上記のような不具合も解決されるという利点が出てくる。

(発明の効果)

本発明によれば、①機関冷却水温が所定水温より低いこと、②機関負荷が所定負荷より小さいこと、③機関回転数が所定回転数より低いこと、の3つの条件の全てが成立したときにインタークーラをバイパスさせるので、3つの条件が全て成立するときの吸気の過冷却を防止して、機関冷却水温の低下を防止し、もって暖房性能を改善できる。これは、寒冷地における、低中速走行等の軽負荷時の暖房性能改善に大きな効果を奏する。

上記3つの条件の全てが満足されたときのみバイパスがONとされ、それ以外でOFFとされるので、従来のように、水温条件の1つの条件が満足されたときのみ、一部の吸気がバイパスされる場合に比べて弁の開閉作動回数が大幅に減り、弁開閉機構の耐久信頼性が向上する。

なお、機関冷却水温、機関負荷、機関回転数の3条件の1つでも成立しない場合にバイパスをONとさせると、次の不具合が生じるであろう。

機関冷却水温 $TW \geq TW0$ でバイパスさせると、作動回数が大幅に増加し、システム信頼性が悪化する。また、夏期などに機関冷却水温が上昇しすぎ、オーバーヒートの原因となる。

機関負荷 $TP \geq TP0$ でバイパスさせると、出力性能向上というインタークーラ装着の目的を果せない。また、黒煙が大幅に悪化し、燃焼室温度、排気温度が大幅に上昇し、機関破損、使用性悪化の問題となる。

また、機関回転速度 $NE \geq NE0$ でバイパスさせると、作動回数が増加して、システム信頼性が

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るインタークーラ装着過給機付内燃機関のインタークーラバイパスバルブ制御装置の基本構成を示すブロック図、

第2図は本発明の一実施例に係る装置の系統図、

第3図は本発明におけるインタークーラバイパスバルブ制御ルーチンのフローチャート、である。

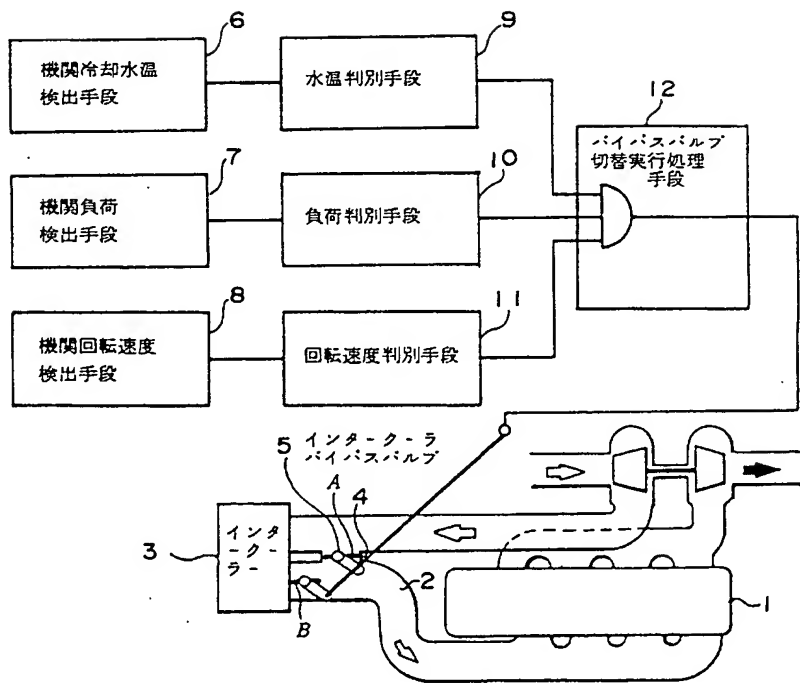
- 1 …… 内燃機関
- 2 …… 吸気通路
- 3 …… インタークーラ
- 4 …… バイパス通路
- 5 …… インタークーラバイパスバルブ
- 6 …… 機関冷却水温検出手段
- 7 …… 機関負荷検出手段
- 8 …… 機関回転速度検出手段
- 9 …… 水温判別手段
- 10 …… 負荷判別手段
- 11 …… 回転速度判別手段
- 12 …… バイパスバルブ切替実行処理手段

13 ... 過給機

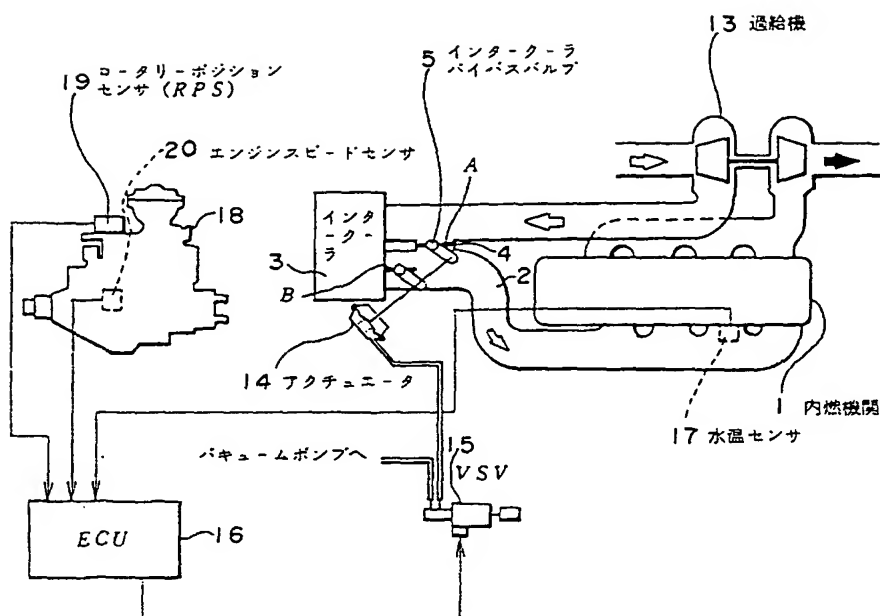
特許出願人 トヨタ自動車株式会社  
代理人 弁理士 田淵 経雄  
(他1名)



第1図



第2図



第3図

